

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Процент при образовательной деятельности  
Дата подписания: 30.11.2021 15:06:23  
Уникальный программный ключ:  
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

## **Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «04» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

Составители: д.б.н., профессор  
к.с.-х.н., доцент

В.В.Тетдоев  
И.В. Заикина

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия (Гаджиев П.И., декан факультета (Электроэнергетики и технического сервиса)

внешняя рецензия (Афиногенов М.И. инженер ЦОВ АО «Мосводоканал»)

Рабочая программа дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Водоснабжение и водоотведение »

## Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускников предусмотрена в виде:

- а) подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- б) защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедура защиты.

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего Федерального государственного образовательного стандарта и разработанной на основе стандарта образовательной программы с оценкой степени указанного соответствия.

Целью подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена является определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Целью защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, является определение уровня теоретической и практической подготовки студента, выяснение его готовности к самостоятельной практической и исследовательской работе по избранному направлению подготовки.

### 1. Задача государственной итоговой аттестации

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

Основной вид деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду;

*проектно-изыскательская деятельность:*

проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценке их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду;

проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения:

мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов; участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

Дополнительные виды деятельности:

*производственно-технологическая деятельность:*

реализация проектов природообустройства и водопользования;

производство работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территорий;

производство работ по рекультивации и охране земель, по снижению негативных последствий антропогенной деятельности;

мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования;

участие в работах по проведению изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

*организационно-управленческая деятельность:*

руководство работой трудового коллектива при проведении изысканий и

проектировании объектов природообустройства и водопользования;  
составление технической документации;  
контроль качества работ.

## **2. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения ООП ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование**

В результате освоения данной ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

### **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
- способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3).

### **производственно-технологическая деятельность:**

- способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1);
- способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (ПК-2);
- способность соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-3);
- способность оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК-4);

### **организационно-управленческая деятельность:**

- способность организовывать работу малых групп исполнителей с обеспечением требований безопасности жизнедеятельности на производстве (ПК-5);
- способность участвовать в разработке организационно-технической документации,

документов систем управления качеством (ПК-6);

- способность решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования (ПК-7);

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умением использовать нормативные документы правовые документы в своей деятельности (ПК-8).

**научно-исследовательская деятельность** (основной вид деятельности):

- готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-9);

**проектно-изыскательская деятельность:**

- способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования (ПК-10);

- способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов (ПК-11);

- способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);

- способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13);

- способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-14);

- способность использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования (ПК-15);

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

## **4. Содержание государственной итоговой аттестации**

### ***4.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации***

Требования к государственной итоговой аттестации определяются следующими нормативно-правовыми документами:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Письмом Министерства образования и науки РФ от 20 августа 2014 г. № АК-2612/05 «О федеральных государственных образовательных стандартах»;

- Письмом Минобрнауки РФ от 16.05.2002 г. № 14-55-353 ин/15 «О методике создания оценочных средств для государственной итоговой аттестации выпускников вузов»;

- Положением о текущей и промежуточной аттестации ФГБОУ ВО РГАЗУ от 12.05.2014г.;

- Положением о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов ФГБОУ ВО РГАЗУ от 25.02.2009г., протокол № 6;

Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования

(ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 года № 160.

- Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры ФГБОУ ВО РГАЗУ, приказ № 222 от 18.05.2016 г.;

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускников, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

## **4.2. Формы государственной итоговой аттестации**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

- а) подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- б) защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедура защиты.

## **4.3. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**

### **4.3.1. Содержание выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную разработку, в которой проведен научно-хозяйственный опыт, проанализированы и обобщены полученные результаты, сделаны выводы и даны конкретные рекомендации (или другие критерии, поставленные ФГОС направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»).

При выполнении работы выпускник должен использовать современную законодательную и нормативно – техническую базу, современные компьютерные технологии сбора, хранения и обработки информации, программные продукты в области комплексного использования и охраны водных ресурсов.

Выпускная квалификационная работа – это законченная разработка, выполненная на базе:

- теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентом в течение всего периода обучения в ВУЗе;
- курсового проектирования;
- прохождения производственных практик;

Тема ВКР определяется студентом и согласуется с руководителем до начала прохождения студентом преддипломной практики. Она должна соответствовать профилю специальности и представлять практический интерес для потенциального заказчика, в роли которого может выступать предприятие, организация, ВУЗ.

В названии темы ВКР должны найти отражение:

- наименование решаемой задачи (проблемы);
- метод или способ решения задачи (проблемы);
- наименование населенного пункта, предприятия (организации), для которой решается данная задача (проблема).

При выполнении ВКР должны быть реализованы следующие основные требования:

- обоснование актуальности выбранной темы;
- формулировка научной новизны и практической значимости работы;
- анализ текущего состояния дел;

- разработка конкретных технических и технологических мероприятий, направленных на существенное улучшение положения дел в области комплексного использования и охраны водных ресурсов;

- разработка технико - экономически обоснованных решений;
- разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности.

#### **4.3.2. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, объем и содержание которых определяются заданием на ВКР.

ВКР включает следующие элементы и разделы:

- титульный лист;
- задание;
- оглавление с нумерацией всех разделов и подразделов с указанием страниц начала разделов и подразделов;
- введение;
- основная часть;
- заключение или выводы по результатам работы;
- список литературы;
- приложения;
- иллюстративные материалы.

Во введении обязательно должна быть отражена актуальность темы работы, ее цель, задачи и практическая ценность.

Основной текст работы включает в себя не менее трех глав, разделенных на параграфы. Содержание отдельных глав должно отвечать задачам, сформулированным во введении, и последовательно раскрывать тему работы. Каждая глава заканчивается тремя-четырьмя выводами по главе.

В основной части логично и аргументировано раскрывается тема ВКР, с достаточной степенью детализации разрабатываются конкретные технические и технологические мероприятия, направленные на существенное улучшение положения дел в области комплексного использования и охраны водных ресурсов и иные вопросы, соответствующие проблематике конкретной ВКР. Приводятся мероприятия по безопасности жизнедеятельности, а также технико-экономическое обоснование принятых решений.

В заключении даются выводы по работе в целом. Они включают в себя наиболее важные выводы по всем главам. Выводы должны строго соответствовать задачам работы, сформулированным во введении, а также отражать практическую ценность тех результатов, к которым пришел автор.

Список литературы. При написании ВКР автор обязан давать ссылки на литературные источники, из которых он заимствует материалы, цитирует отдельные положения или использует результаты.

#### **4.3.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы**

ВКР пишется и защищается на русском языке. Тема должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы. Оптимальный объем составляет 60 - 80 страниц машинописного текста.

Процесс подготовки к защите бакалаврской работы включает в себя следующие этапы:

- предоставление расчетно-пояснительной записки и графической части на утверждение руководителю;
- прохождение процедуры нормоконтроля;

- прохождение системы проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников (система Антиплагиат);
- предварительная защита на выпускающей кафедре;
- получение отзыва руководителя на работу;
- подготовка доклада (презентации).

Предварительная защита проводится в сроки, определяемые выпускающей кафедрой. Целью проведения предзащиты является определение степени готовности бакалавра к процедуре защиты. Предзащита проходит в присутствии студентов, преподавателей, руководителя и заведующего кафедрой. После успешного прохождения предзащиты руководитель и заведующий кафедрой подписывают титульный лист и указывают дату готовности работы.

Руководитель ВКР пишет краткий отзыв, в котором дает оценку, в полном ли объеме в соответствии с выданным заданием раскрыта тема, а также указывает сильные и слабые стороны работы.

Полностью подписанная и переплетенная типографским способом расчетно-пояснительная записка с графическими листами и всеми сопутствующими документами не позднее, чем за два календарных дня до защиты передается в Государственную экзаменационную комиссию.

#### **4.3.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

К защите выпускной квалификационной работы допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, и успешно прошедшие все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

В Государственную экзаменационную комиссию студент представляет пояснительную записку и графические материалы к ней.

Студент презентует свою ВКР, после чего отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Для доклада по содержанию работы студенту предоставляется не более 5 - 8 минут.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

По положительным результатам итоговой государственной аттестации ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавра» по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца.

При проведении государственной итоговой аттестации обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются материально-технические условия, обеспечивающие комфортные и безопасные условия пребывания в аудиториях. Государственная итоговая аттестация для таких обучающихся проводится с учетом особенностей психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья с возможным присутствием ассистента и предоставлением пользования необходимыми техническими средствами. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена в соответствии с «Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры ФГБОУ ВО РГАЗУ, приказ № 222 от 18.05.2016 г.»

#### **4.4. Требования к государственному итоговому экзамену**

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом, и продолжению образования на последующих ступенях высшего образования.

Итоговый государственный экзамен проводится по дисциплинам основной образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Экзамен проводится в 2 стадии: письменная и устная. Результаты экзамена оцениваются специально созданной государственной экзаменационной комиссией. После устной стадии государственного экзамена ГЭК на своем закрытом заседании принимает решение об оценке знаний по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

##### **4.4.1. Содержание и перечень вопросов государственного экзамена по модулям (дисциплинам) с указанием библиографического списка и других информационных ресурсов**

В соответствии с вышеперечисленными требованиями и задачами программа итоговой аттестации бакалавра по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование включает в себя следующие основные разделы:

Раздел 1. – дисциплина базовой части «Гидравлика».

Раздел 2. – дисциплины вариативной части «Математическое моделирование водных экосистем», «Природопользование»; «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства», «КИОВР»; «Проектирование эксплуатация водохозяйственных систем», «Улучшение качества природных и очистка сточных вод».

##### **4.4.1.1. Содержание программы**

###### **Раздел 1.**

**Гидравлика.** Основные закономерности равновесия и движения жидкостей; способы гидравлического расчета напорных трубопроводов при установившемся и неустановившемся движении; основы фильтрационных расчетов; уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; истечения через отверстия и насадки, пропускная способность гидротехнических сооружений, относящихся к области природообустройства и водопользования.

###### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Основное уравнения гидростатики. Абсолютное и избыточное давление.
2. Гидравлический расчет длинных простых трубопроводов.
3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.
4. Определение силы суммарного гидростатического давления на плоские стенки.

Центр давления и его определение.

5. Насадки, их гидравлические характеристики и практическое применение.
6. Определение коэффициента гидравлического трения при ламинарном и турбулентном режиме движения.
7. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрический и физический смысл уравнения.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
10. Гидравлический расчет короткого трубопровода. Коэффициент сопротивления системы.
11. Гидравлический расчет сложных трубопроводов при последовательном и при параллельном соединении труб.
12. Измерение давления и вакуума: пьезометр, манометр, дифманометр, вакуумметр. Единицы измерения.

13. Гидравлический удар в напорном трубопроводе.
14. Распределение гидростатического давления на плоскую стенку (построение эпюр гидростатического давления).
15. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля.
16. Потери энергии при турбулентном режиме движения жидкости. Формула Дарси.
17. Поршневой насос, устройство и принцип действия.
18. Водоструйные насосы, их виды, принцип работы. (формулы динамического подобия).
19. Высота всасывания и кавитация центробежных насосов. Причины и меры борьбы с кавитацией.

### **Библиографический список**

- Никифоров, А.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Никифоров. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2017. – 75 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4789>.
- .Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64346> (дата обращения: 14.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

- Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике : учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2043-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72985> (дата обращения: 14.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Пташкина-Гирина, О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94744> (дата обращения: 14.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Раздел 2.**

**Математическое моделирование водных экосистем.** Системный подход в экологии. Системный подход к решению проблем, в том числе и экологических. Предпосылки возникновения системного анализа. Математическое моделирование как основной инструмент исследования операций, системного анализа. Цель многоэтапного системного анализа. Основной вклад системного анализа в решение различных проблем. Свойство множественности системного (модельного) описания объекта.

Прогнозирования природных процессов. Полевые наблюдения и эксперименты. Этапы в построении математических моделей сложных процессов. Имитационные модели. Тактические модели. Стратегические модели. Эколого-экономические модели. Создание и анализ математических моделей. Схема глобального воздействия техногенных нагрузок на биогеохимические циклы экосистемы.

Системный подход к решению проблем природопользования. Схема этапов моделирования. Статические модели. Динамические модели. Физико-статистические модели.

Классические свойства сложных систем. Экологические позиции. Полевые исследования. Области их применения. Приложения добычи данных. Многомерные базы данных. Многомерное моделирование. Стохастические модели. Вероятности распределения элементов по индивидуальным признакам. Понятие оптимальности. Оптимизационный подход. Анализируемая система. Локальная оптимизация. Количественный критерий. Социотехнические системы. Многокритериальный характер наиболее актуальных проблем. Методы, сводимые к сравнению альтернатив. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Аксиоматические методы. Прямые методы. Методы компенсации.

### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Системный подход к решению экологических проблем. Схема системного исследования проблемы.
2. Этапы системного подхода. Историко-методологические предпосылки возникновения системного анализа.
3. Понятие «система». Функциональная среда системы. Элемент системы. Компонент системы. Структура системы. Наиболее яркий пример сложной системы.
4. Сложные системы, их поведение, моделирование и прогнозирование. Особенности поведения сложных систем.
5. Прогнозирование природных процессов. Качественные и количественные методы прогнозирования.
6. Этапы в построении математических моделей сложных процессов. Уравнения А. Лотки и В. Вольтера.
7. Методология моделирования и классификация экологических моделей. Статические и динамические модели.
8. Многомерное моделирование. Многомерные базы данных.
9. Методы исследования популяций и экосистем. Метод моделирования биологических явлений.
10. Системный анализ и проблемы принятия решений при системных исследованиях. Ситуация уникального выбора.

### **Библиографический список**

#### *а) основная литература:*

Системный анализ и моделирование экосистем: учебное пособие / С.А. [Сашенкова](#), Г.В. [Ильина](#). - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 114с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2018.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|5081> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Математическое моделирование процессов в компонентах природы: учебное пособие / ВФ. [Комогорцев](#). - Брянск: Брянский ГАУ, 2018. - 131с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2018.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|5017>(дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

#### *б) дополнительная литература:*

Численные методы решения экономических задач: Учебное пособие / АЮ. Юдинцев, ГН. Трошкина. - Барнаул: Алтайский Государственный Университет, 2012. - 155с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2012.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|2343> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

**Природопользование.** Природные ресурсы и их классификация по происхождению, видам хозяйственного использования, признаку исчерпаемости. Природно-ресурсный

потенциал. Планирование и прогнозирование использования природных ресурсов. Лицензирование потребления природных ресурсов. Лимитирование природопользования. Договорные формы природопользования.

Антропогенное воздействие на окружающую среду. Глобальные, региональные и локальные проблемы природопользования. Качество окружающей природной среды и его нормирование. Инженерные, организационно-технические и экологические природозащитные мероприятия. Роль научно-технического прогресса в защите окружающей среды. Оптимизация природопользования в отраслях народного хозяйства. Международное сотрудничество в целях охраны и рационального использования природных ресурсов.

Управление процессом ресурсопользования и состоянием окружающей среды. Правовое регулирование использования природных ресурсов. Основные принципы, мероприятия и методы экономического регулирования использования природных ресурсов.

### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Природные ресурсы, проблемы их использования и охраны
2. Понятие, виды и формы природопользования. Лицензирование потребления природных ресурсов. Лимитирование природопользования.
3. Природные ресурсы и их классификация по происхождению, видам хозяйственного использования, признаку исчерпаемости.
4. Природно-ресурсный потенциал. Замкнутость и незамкнутость ресурсного цикла
5. Основные загрязнители гидросферы. Масштабы антропогенного воздействия на поверхностные и подземные воды Земли
6. Технические методы обеспечения рационального использования природных ресурсов и предотвращения их загрязнения.
7. Хозяйственный механизм природопользования.
8. Экологизация производственных технологий как средство решения экологических проблем использования ресурсов.
9. Инженерные, организационно-технические и экологические природозащитные мероприятия.
10. Значение научно-технического прогресса в рациональном природопользовании. Основные эффекты научно-технического прогресса

### **Библиографический список**

#### ***а) основная литература:***

1. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113632> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118626> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122160> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ландшафтоведение: учеб. Пособие/ О.А. Греков. – М.: РГАЗУ, 2010. – 98 с. 27

### **Дополнительная учебная литература**

Основы природопользования. Основы природопользования и устойчивого развития : учебное пособие / С.В. [Косенкова](#), М.В. [Федюнина](#), Н.Б.Ефимова.- Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017.- 128с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2017.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|4900> (дата обращения: 15.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Кондратьева, И.В. Экономический механизм государственного управления природопользованием : учебное пособие / И.В. Кондратьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2817-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101853> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В.И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67472> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства**

Основы природообустройства. Антропоцентризм и экологизм. Понятие природообустройства. Объект и цель природообустройства, место в науке и практике. Связь природообустройства с природопользованием и их отличия. Принципы природообустройства.

Основы теории систем. Значение теории систем, понятие системы, постулаты теории систем. Свойства систем вообще и динамических систем в частности, свойства земных природных систем. Системные законы.

Понятие о геосистемах. Особенности геосистемного подхода. Устойчивость геосистем. Проводимость компонентов природы. Виды потоков. Барьерные свойства компонентов природы и природных тел. Биогеохимические барьеры: виды, механизмы функционирования. Способы использования. Емкостные свойства компонентов природы и природных тел.

Природно-техногенный комплекс (ПТК): определение, техногенные и природные компоненты. Классификация изменённых геосистем. Устойчивость ПТК. Виды ПТК природообустройства. Виды ПТК природопользования. Основные этапы создания, функционирования и управления ПТК природообустройства. Природная и техногенная составляющие ПТК. Функциональный состав техногенного блока.

Прогнозирование процессов в геосистемах и ПТК. Виды прогнозов, методы прогнозирования. Мониторинг: цель, задачи, объекты, свойства, уровни. Мониторинг ПТК природообустройства. Использование геоинформационных технологий в системе мониторинга.

Нормативно-правовая база природопользования и природообустройства. Основы ОВОС, экологической экспертизы и аудита. Экологический консалтинг. Эколого-экономическое обоснование проектов создания ПТК.

### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Из каких составных частей состоит природно – техногенный комплекс? Опишите его составляющие.

2. Функции рецепторов и эффекторов в управлении природно – техногенным комплексом. Приведите примеры устройств и сооружений выполняющих функции рецепторов и эффекторов.
3. Инженерные системы природообустройства, их виды и назначение.
4. Природообустройство и природопользование. Назначение данных видов деятельности и их соотношение между собой.
5. Принципы природообустройства.
6. Этапы рекультивации земель подвергшихся антропогенному воздействию.
7. Процедура экологической экспертизы. Назначение и её место в природообустройстве.
8. Экологический мониторинг природных и техноприродных систем.
9. Устойчивость геосистем к антропогенному воздействию.
10. Функциональный состав техногенного блока ПТК природообустройства.

### **Библиографический список**

#### *а) основная литература:*

Введение в экологический мониторинг: учебное пособие / И.С. Белюченко. – Краснодар, 2011. – 297 с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2011.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|3500> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Зырянова, У. П. Экономика природопользования и природоохранной деятельности: учебное пособие / У. П. Зырянова, В. В. Кузнецов, В. Н. Лазарев. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 183 с. <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Zyrjanova.pdf>

.Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113632> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

.Введение в экологический мониторинг: учебное пособие / И.С. Белюченко. – Краснодар, 2011. – 297 с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2011.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|3500> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Экология водоёмов: учебное пособие /Д.А. Дурникин – Барнаул: Изд-во. Алт. гос. ун-та., 2013 – 116 с. Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.- Балашиха, 2013.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|2345> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

.Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122160> (дата обращения: 23.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118626> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Правоведение : учебник / С.В. Барабанова, Ю.Н. Богданова, С.Б. Верещак [и др.] ; под редакцией С.В. Барабановой. — Москва : Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121512> (дата обращения: 15.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Комплексное использование и охрана водных ресурсов.** Методология использования и охраны вод, включая проблемы водообеспечения; рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод. Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС); задачи рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями и природными комплексами на основе технико-экономического обоснования с приоритетом экологических требований; защиты городов, населенных пунктов и объектов инфраструктуры от затопления и подтопления; разработки и обоснования водохозяйственных и водоохраных мероприятий для решения названных задач и компенсации антропогенного влияния.

#### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Дайте понятие о дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» (КИВР). Обоснуйте связь КИВР с другими дисциплинами.
2. В чем заключается государственная концепция устойчивого водопользования?
3. Проанализируйте современное использование водных ресурсов.
4. Дайте понятие о водных ресурсах и возможности их использования.
5. В чем заключаются проблемы современного водообеспечения и компенсации вредного воздействия вод? Приведите примеры целей и задач на уровне страны, приведенных к решению проблем водообеспечения.
6. Как составляются программы развития водного хозяйства? Какую роль играют прогнозы социально-экономического развития регионов?
7. В чем заключается системный подход к комплексному использованию водных ресурсов?
8. В чем заключаются особенности и принципы планирования использования водных ресурсов?
9. Почему планирование использования водных ресурсов должно быть вариантным?
10. Опишите состав и последовательность разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов. Какие водохозяйственные задачи решаются при разработке схем КИОВР?
11. Принципы и подготовка бассейновых соглашений.
12. Лимитирование водопотребления и водоотведения. Лимит водопотребления как средство экономии воды. Определение лимита водопотребления.
13. Разрешение на специальное водопользование: назначение, состав, выдача разрешения на специальное водопользование.

#### **Библиографический список**

##### *а) основная литература*

Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122160> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В.П. Корпачев, И.В.

Бабкина, А.И. Пережилин, А.А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4045> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кондратьева, И.В. Экономический механизм государственного управления природопользованием : учебное пособие / И.В. Кондратьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2817-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101853> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.2. Дополнительная учебная литература

Гражданский Кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.garant.ru>;

Водный Кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.garant.ru>;

Сольский, С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95164> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сольский, С.В. Инженерная мелиорация : учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко, К.П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3137-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109514> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Проектирование и эксплуатация водохозяйственных систем** Управление. Рациональное использование. Охрана водных ресурсов. Особенности ВХС. Системный анализ. Анализ конечных целей. Выбор системы критериев оценки. Эффективные решения. Безопасность жизнедеятельности. Комплексное управление. Бассейный принцип. Совершенствование системы. Иерархические системы ВХС. Планирование развития ВХС. Задачи управления. Водные ресурсы РФ. Вековые естественные запасы. Возобновляемые водные ресурсы. Оценка водных ресурсов. Подземные воды. Мировой океан. Речной сток. Испарение влаги. Средний сток. Классификация водных ресурсов. Экологическая характеристика. Сельскохозяйственная деятельность. Водопользование. Демелиоводохоз. Структура Департамента. Задачи Департамента. Проблемы управления ВХС. Водоохранные зоны. Санитарно - защитные зоны. Экологические проблемы. Водохозяйственный комплекс. Водопользование в промышленности. Промышленный узел. Водосберегающие мероприятия. Основные загрязнители. Расход воды. Водоснабжение. Водоотведение. Сточные воды. Орошение. Обводнение. Мелиорация. Осушение. Водный транспорт. Рыбохозяйственное водопользование. Водные рекреации. Теория моделирования. Процесс. Моделирование. Аппарат. Понятие. Имитационные компьютерные модели. Многомерные модели. Параметры сооружений. Диспетчерский график. Диспетчерские правила. Программные модули. Водохозяйственные расчеты. Водоохранилища. Гарантированная отдача. Объект водопотребления. Водные ресурсы. Автоматизированная система. Водозаборный узел.

Управление качеством вод. Процесс самоочищения. Имитационные расчеты. Природоохранные мероприятия. Водосбор. Водозаборная башня. Резервные водосборы. Рекреационное использование. SWOT-анализ. Древо проблем. Древо целей. Метод ранжирования. Древо решений. Экологическое прогнозирование. Прогнозирование водопотребления. Информационное обеспечение. Ирригационное водопотребление. Метод

экстраполяции. Экономическая информация. Хозяйственная информация.  
Метеорологическая информация.

### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Что представляет собой управление качеством вод?
2. Методы, по управлению качеством вод известные в мировой практике.
3. С помощью, каких мероприятий возможно обеспечение наилучшего качества воды в речном бассейне?
4. Назначение диспетчерских правил регулирования стока?
5. Автоматизированная система управления ВХК.
6. Какие требования предъявляются к водохозяйственному комплексу?
7. Какие основные проблемы управления водохозяйственным производством возникают в условиях АПК?
8. Что включает в себя системный анализ при решении задач управления ВХС?
9. Состояние и перспективы использования водных ресурсов.
10. Где и как располагают рекреационные сооружения и для чего они предназначены?

### **Библиографический список**

#### ***а) основная литература***

Сольский, С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95164> (дата обращения: 20.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основы строительного дела: Инженерная геодезия: учебное пособие / ЕМ Душкина.- Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017.- 76с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2017.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|4888>(дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В.П. Корпачев, И.В. Бабкина, А.И. Пережилин, А.А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4045> (дата обращения: 20.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### ***Дополнительная учебная литература***

Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод : монография / Е.С. [Климов](#), М.В.Бузаева.- УлГТУ, 2011.- 201с.- ISBN 978-5-9795-0910-5.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2011.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|2187> (дата обращения: 20.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122160> (дата обращения: 20.07.2019). — Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

**Улучшение качества природных и очистка сточных вод. Качество воды и**

состояние здоровья населения, показатели качества воды. Технологические схемы очистки поверхностных и подземных вод. Типы сооружений отстаивания воды, область их применения, принцип действия, конструкция, эксплуатация. Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка. Фильтры, классификация, область применения, конструктивное оформление и условия эксплуатации зернистых фильтров. Баромембранные методы водоподготовки (обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация, микрофильтрация), сущность процессов, технология работы, критерии применимости методов, особенности эксплуатации. Обработка воды коагулянтами и флокулянтами, смешение воды с реагентами, хлопьеобразование, организация реагентного хозяйства. Методы флотационной водоподготовки, конструкции флотаторов и принцип их работы. Сорбционные методы очистки воды, сорбционные материалы и их свойства. Метод ионного обмена, характеристики и свойства ионитов, ионообменное оборудование. Кондиционирование подземных и поверхностных вод. Обеззараживание воды.

Состав и свойства сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод, сооружения (решетки, песколовки, отстойники, гидроциклоны и др.), методы их расчета и конструкции, преимущества и недостатки, технико-экономические условия применения и эксплуатации. Сущность метода биологической очистки сточных вод, особенности выбора и проектирования основных узлов очистных сооружений (аэротенки, биофильтры, поля орошения и фильтрации, биологические пруды и др.). Сущность, методы и аппаратное оформление процессов физико-химической очистки сточных вод (нейтрализация, окисление, коагуляция, сорбция, флотация, ионный обмен и др.). Обработка, обезвоживание и использование осадка. Обеззараживание сточных вод. Общие схемы станций очистки сточных вод.

#### **Перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Качество природных вод и требования к степени их очистки. Современное состояние вопроса обеспечения населения России качественной питьевой водой
2. Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка: типы осветлителей и область их применения.
3. Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения. Повышение эффективности процессов отстаивания и осветления воды.
4. Фильтрование. Сущность процесса, классификация фильтров по принципу действия.
5. Коагуляция как метод очистки природных вод.
6. Реагентное хозяйство станций водоподготовки. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение
7. Флотация как метод очистки природных вод.
8. Кондиционирование подземных и поверхностных вод.
9. Обезжелезивание и деманганация воды.
10. Современные технологии обеззараживания воды. Сущность, методы и аппаратное оформление процессов обеззараживания воды.
11. Современные технологии очистки воды для промышленного и бытового использования.
12. Мембранная технология в подготовке питьевой воды.
13. Ионный обмен как метод очистки природных вод. Основные характеристики ионитов (обменная емкость, селективность, гранулометрический состав и проч.)
14. Ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос как методы очистки природных вод.
15. Инновационные решения в водоподготовке
16. Основные направления интенсификации процессов водоподготовки

17. Основные технологические схемы очистки и кондиционирования поверхностных вод
18. Основные технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод

#### Библиографический список

*а) основная литература:*

Ветошкин, А.Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107281> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2822-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107280> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118626> (дата обращения: 22.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*б). дополнительная литература:*

Водный Кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>;

.Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учеб. пособие / М.Б. Захаревич, А.Н. Ким, А.Ю. Мартянова - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет., 2011.- 62 с. Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.- Балашиха, 2014.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|930> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Водозаборы подземных вод: учеб. пособие / А. М. Курганов , Е. Э. Вуглинская.- Санкт-Петербург:СПбГАСУ,2009.- 80с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2009.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|922> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

#### 4.4.2. Процедура проведения государственного экзамена и критерии оценки знаний студента

Государственный экзамен предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускников вуза к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (квалификация (степень) – бакалавр), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 06.03. 2015 г. № 160, и для продолжения обучения на последующих ступенях высшего образования.

Цели государственного экзамена:

- определение соответствия уровня подготовки бакалавров требованиям Федерального государственного образовательных стандарта по учебным модулям дисциплин базовой и вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавра;

- допуск студентов к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Подготовка к сдаче государственного экзамена

Для сдачи государственного экзамена создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (квалификация (степень) – бакалавр). Состав ГЭК формируется из ведущих преподавателей университета, а также лиц, приглашаемых из сторонних учреждений: ведущих специалистов предприятий, организаций и учреждений – потребителей кадров данного профиля. Председателем ГЭК является лицо, не работающее в университете, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля.

Итоговый государственный экзамен проводится после завершения теоретического курса обучения, сдачи студентами всех зачетов, экзаменов, курсовых проектов и работ, прохождения всех учебных и производственных практик. Допуск студентов к государственному экзамену оформляется приказом ректора вуза.

Для подготовки студентов к экзамену организуются консультации в первую неделю его проведения силами преподавателей кафедр, задействованных в программе. Расписание консультаций вывешивается на доске объявлений факультета.

Сдача государственного экзамена

Экзамен проводится в две стадии: письменная и устная. Продолжительность письменной стадии 2 академических часа. Во время письменной стадии студент имеет право пользоваться нормативной литературой. Задействованные в программе экзамена кафедры должны обеспечивать студентов нормативно- справочной литературой. Письменные ответы студентов оформляются на листах писчей бумаги со штампом ВУЗа и должны содержать развернутые ответы на все три вопроса экзаменационного билета.

Устная стадия государственного экзамена заключается в ответе студента перед государственной экзаменационной комиссией. ГЭК на своем закрытом заседании принимает решение об оценке знаний студента по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Заседание комиссии считается правомочным, если в нем приняли участие не менее трех ее членов. Решение об оценке принимается простым большинством голосов членов комиссии, принявших участие в заседании. При равном числе голосов решающим является голос председателя комиссии.

Протоколы заседания ГЭК и зачетные книжки с выставленными оценками подписываются председателем и членами ГЭК.

Оценка государственного экзамена вносится в приложение к диплому.

Результаты государственного экзамена объявляются студентам после оформления протоколов заседания ГЭК в день проведения устной стадии экзамена.

Пересдача государственного экзамена на повышенную оценку не допускается.

Студентам, не допущенным к государственному экзамену из-за академических задолженностей по учебному плану, или не явившимся на экзамен без уважительных причин, деканом факультета может быть разрешена сдача экзамена после ликвидации задолженностей до начала защиты выпускных квалификационных работ.

Студентам, получившим на государственном экзамене неудовлетворительную оценку, в исключительном случае по ходатайству декана факультета ректор вуза может разрешить повторную сдачу экзамена до начала защиты выпускных квалификационных работ.

Итоги государственного экзамена обсуждаются на советах факультетов и на заседаниях выпускающих кафедр с целью дальнейшего совершенствования учебного процесса.

## 5. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для материально-технического обеспечения Государственной итоговой аттестации используются фонд библиотеки, специализированная аудитория, компьютерный класс.

Формирование и обновление фонда библиотеки осуществляется в соответствии с приказом Минобразования России № 1246 от 27.04.2000 г. «Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения» и приказом Минобразования России № 1623 от 11.04.2001 г «Об Утверждении минимальных нормативов обеспеченности высших учебных заведений учебной базой в части, касающейся библиотечно-информационных ресурсов».

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам, изданным за последние за последние 10 лет. Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Общий фонд должен включать учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии - универсальные и отраслевые, электронные учебники.

Электронно-библиотечная система должна обеспечить возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (не менее одного входа на 50 пользователей).

Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1. 2	Наука как познавательная деятельность	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

е) Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара

	Электронно – библиотечная система AgriLib	"Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". <a href="#">Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.</a> <a href="#">Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.</a>	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	свободно распространяемая,	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений
<b>Базовое программное обеспечение</b>			
1	Microsoft DreamSpark Premium (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	Без ограничений
	Office 365 для образования		9000
	Dr. WEB Desktop Security Suite	9B69-BRVQ-26GV-4ATS	610
	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений

	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений
<b>Специализированное ПО</b>			
	XJ tek AnyLogic 6.7	2746-0273-9218-4915	Без ограничений
	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения подготовке к сдаче и сдачи государственного экзамена, и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 201	Проектор	BENQ DLP	1
	Экран настенный рулонный	Экран	1
№ 217	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11

## 6. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Коды компетенции	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Оценочные средства
ОК-1	<b>Знать:</b> компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли. <b>Уметь:</b> анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод <b>Владеть:</b> основными приемами системного экологического мышления.	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС</i>
ОК-2	<b>Знать:</b> основные этапы развития геосистем различного ранга и их компонентов, их взаимосвязь с эволюцией человека	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС</i>
ОК-3	<b>Знать:</b> концепцию полной экономической ценности окружающей природной среды <b>Уметь:</b> обосновывать природоохранные мероприятия с экономической точки зрения <b>Владеть:</b> методами эколого-экономической оценки	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС,</i>

	бассейнов рек, водохозяйственных объектов и производств; экономическим механизмом охраны окружающей среды и природопользования	<i>ВКР</i>
ОК-4	<b>Знать:</b> организационные и правовые основы природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, ВКР</i>
ОК-5	<b>Владеть:</b> навыками коммуникации	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, ответы студента на дополнительные вопросы ВКР</i>
ОК-6	<b>Знать:</b> социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при реализации проектов природообустройства и водопользования	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС,</i>
ОК-7	<b>Уметь:</b> работать с нормативной и научно-технической литературой по водопользованию с целью самообразования. <b>Владеть:</b> способностью к самоорганизации для реализации творческого потенциала при решении проблем водопользования, навыками самостоятельной работы с нормативно-правовыми документами и научно-технической литературой	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, доклад студента ВКР</i>
ОК-8	<b>Владеть:</b> методами обеспечения безопасности среды обитания	<i>ВКР</i>
ОК-9	<b>Знать:</b> научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях <b>Уметь:</b> идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей <b>Владеть:</b> приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<i>ВКР</i>
ОПК-1	<b>Знать:</b> основные правила и нормы по сохранению и защите экосистемы водных ресурсов при функционировании водохозяйственных объектов <b>Уметь:</b> предусмотреть мероприятия по сохранению водных ресурсов от истощения и загрязнения. <b>Владеть:</b> необходимыми знаниями о природообустройстве и водопользовании, правовыми механизмами и другими основами управления с целью сохранения и защиты	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, доклад студента, ВКР,</i>

	экосистемы; навыками выбора оптимального варианта схемы КИВР	<i>ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ОПК-2	<b>Знать:</b> основные методы исследования экосистем и применение моделей в экологии <b>Уметь:</b> анализировать методы математического моделирования при исследовании природных систем. <b>Владеть:</b> методами построения моделей и общими сведения о моделировании систем и природных процессов	<i>ВКР</i>
ОПК-3	<b>Знать:</b> сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов <b>Уметь:</b> работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов <b>Владеть:</b> методикой расчета расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений	<i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, доклад студента, ВКР, ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-1	<b>Знать:</b> общие закономерности формирования химического состава природных вод и факторов, влияющих на его формирование; основные принципы проектирования и строительства объектов природообустройства и водопользования, <b>Уметь:</b> составлять предварительную структуру водохозяйственного комплекса; выбирать методы и оборудование для очистки и обеззараживания природных и сточных вод <b>Владеть:</b> способностью принимать профессиональные решения при расчете ПТК; навыками поддержания работоспособности очистных установок и сооружений	<i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, доклад студента, ВКР, ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-2	<b>Знать:</b> требования водопользователей к качеству воды; условия сброса сточных вод в водоем или водоотводящую сеть <b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые документы при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	<i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, ВКР, ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-3	<b>Знать:</b> основы рационального водопользования, технологию работы и критерии применимости методов обработки воды; технологические требования при	<i>Вопросы к государственному экзамену</i>

	<p>компоновке гидроузлов</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и применять технологии при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора, проектирования, строительства и эксплуатации основных узлов водохозяйственных сооружений</p>	<p><i>итоговые тесты ЭИОС, ВКР, доклад студента, ответы студента на дополнительные вопросы</i></p>
ПК-4	<p><b>Знать:</b> приборы и устройства для измерения основных параметров природных процессов</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться стандартными аналитическими инструментами</p> <p><b>Владеть:</b> методикой измерения величин, характеризующих состояние атмосферы, движение и состояние жидкости, режим водных объектов</p>	<p><i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС</i></p>
ПК-5	<p><b>Знать:</b> требования безопасности жизнедеятельности на производстве</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные опасности и риск их реализации при работе малых групп исполнителей, выбирать методы защиты от опасностей</p> <p><b>Владеть:</b> приемами первой помощи</p>	<p><i>ВКР</i></p>
ПК-6	<p><b>Уметь</b> применять методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при реализации стандартов и другой нормативно-технической документации</p>	<p><i>ВКР</i></p>
ПК-7	<p><b>Уметь:</b> применять методы контроля работ при сертификации продукции, процессов и систем качества в области природообустройства и водопользования; применять методы расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.</p>	<p><i>ВКР Доклад студента Ответы студента на дополнительные вопросы</i></p>
ПК-8	<p><b>Знать:</b> организационные и правовые основы охраны окружающей среды и рационального природопользования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием</p> <p><b>Владеть:</b> экономическим механизмом охраны окружающей среды и природопользования</p>	<p><i>ВКР Доклад студента Ответы студента на дополнительные вопросы</i></p>
ПК-9	<p><b>Знать:</b> основы рационального водопользования и возможное антропогенное воздействие объектов водного хозяйства на компоненты природной среды.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять источники антропогенного воздействия на водные объекты и разрабатывать мероприятия по снижению негативного влияния процессов строительства и эксплуатации объектов водопользования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа результатов</p>	<p><i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, ВКР, доклад студента,</i></p>

	наблюдений в строительный и эксплуатационный период и оформления полученных показателей.	<i>ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-10	<p><b>Знать:</b> особенности и структуру природно-техногенных комплексов, ландшафтное районирование, факторы, влияющие на процесс функционирования водохозяйственных систем</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математические методы в решении инженерно–гидрологических задач; анализировать водохозяйственную обстановку рассматриваемого объекта, рассчитывать потребность воды для всех участников ВХК</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки количества и качества водных ресурсов для обоснования решений при создании объектов водопользования, методикой разработки водохозяйственных моделей, структуры моделирующего алгоритма.</p>	<i>Вопросы к государственному экзамену, итоговые тесты ЭИОС, ВКР, доклад студента, ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-11	<b>Уметь:</b> применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.	<i>ВКР</i>
ПК-12	<p><b>Знать:</b> структуру водохозяйственных комплексов и применяемые методы системного анализа;</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать объекты природообустройства и водопользования, интегрировано и системно подходить к решению задач природообустройства на основе современных методов и технологий управления природными процессами</p>	<i>ВКР</i>
ПК-13	<p><b>Знать:</b> методы проектирования инженерных сооружений, типы и конструкции применяемых сооружений;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять расчеты инженерных сооружений, их конструктивных элементов</p> <p><b>Владеть:</b> основными принципами проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов</p>	<i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, ВКР, доклад студента, ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-14	<p><b>Знать:</b> порядок разработки, утверждения и внедрения нормативно-технической документации;</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами расчёта в области метрологии и стандартизации</p>	<i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, ВКР, доклад студента,</i>

		<i>ответы студента на дополнительные вопросы</i>
ПК-15	<p><b>Знать:</b> экономико-математические методы, основанные на использовании корреляционного и регрессионного анализа; показатели эффективности природоохранных мероприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> планировать меры экономического стимулирования природоохранной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> методикой оценки эколого-экономической эффективности водохозяйственных систем; навыками расчета экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды</p>	<p><i>Вопросы к государственному экзамену, ВКР, доклад студента, ответы студента на дополнительные вопросы</i></p>
ПК-16	<p><b>Знать:</b> основные методы и этапы, общую технологическую схему имитационного моделирования,</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться различными профессиональными информационными ресурсами и прикладными пакетами.</p> <p><b>Владеть:</b> методами принятия решений при формировании экономически и экологически обоснованной структуры водохозяйственных комплексов и оперативного управления ими</p>	<p><i>Вопросы к государственному экзамену итоговые тесты ЭИОС, ВКР</i></p>

**6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	<b>Знать:</b> <b>Уметь:</b> <b>Владеть:</b>	Подготовка к сдаче (включая тестирование) и сдача государственного экзамена	Итоговые тесты ЭИОС, билеты для государственного экзамена и ответы студентов на дополнительные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет работать с нормативной и научно-технической литературой, пользоваться	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает основной материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; умеет работать с нормативной и научно-технической литературой, пользоваться	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно знает программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе

				стандартными аналитическим и инструментами, не владеет навыками коммуникации; основными приемами системного экологического мышления	программного материала, неуверенно умеет работать с нормативной и научно-технической литературой, пользоваться стандартными аналитическим и инструментами, недостаточно владеет навыками коммуникации; основными приемами системного экологического мышления	стандартными аналитическими инструментами, владеет навыками коммуникации; основными приемами системного экологического мышления	материал монографической литературы; уверенно умеет работать с нормативной и научно-технической литературой, пользоваться стандартными аналитическим и инструментами, владеет отличными навыками коммуникации; приемами системного экологического мышления
ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5	<b>Знать:</b> <b>Уметь:</b> <b>Владеть</b>	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедура защиты	ВКР (включая расчетно-поснительную записку и графическую часть), доклад, ответы на вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ВКР не соответствует установленным требованиям; отсутствуют теоретические знания, умения и	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ВКР соответствует установленным требованиям, имеются теоретические знания, умения и навыки,	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если ВКР соответствует установленным требованиям, студент твердо знает материал, умеет грамотно и по существу изложить его, не допуская	Оценка «отлично» выставляется студенту, если ВКР соответствует установленным требованиям, работа содержит решения усложненных задач на основе приобретенных

ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16				<p>навыки, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 20.03.02 допускает существенные ошибки в ВКР и ответах на вопросы</p>	<p>предусмотренные ФГОС ВО по направлению 20.03.02, но при этом студент допускает неточности, при изложении материала ВКР</p>	<p>существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет навыками решения поставленных проблем на основе воспроизведения стандартных алгоритмов.</p>	<p>знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях; твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская неточностей в ответе на вопрос.</p>
---	--	--	--	---	---	---	---

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе государственной итоговой аттестации**

**Код компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16**

**Этапы формирования: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

***Итоговые тесты ЭИОС:***

- 1. Какие элементы определяют солевой состав природных вод?**
  1. Макроэлементы
  2. Микроэлементы
  3. Макроэлементы и микроэлементы
  
- 2. Каким способом удаляется песок из приемка песколовки?**
  1. Гидроэлеватором или песковым насосом
  2. Скребок при плановой остановке
  3. Дренажным устройством
  
- 3. Единицы измерения гидравлической крупности взвешенных веществ (песка)**
  1. мм/см<sup>3</sup>
  2. мм<sup>2</sup>/см<sup>3</sup>
  3. мм/с
  
- 4. Осветление воды – это:**
  1. Удаление из воды взвешенных и коллоидных веществ
  2. Устранение из воды истинно растворенных веществ
  3. Удаление из воды органических красителей
  
- 5. К механическим методам очистки воды относится:**
  1. Отдувка
  2. Экстракция
  3. Отстаивание
  
- 6. Какой процесс происходит в отстойниках?**
  1. Флотация
  2. Осаждение
  3. Биологическое окисление
  
- 7. Жёсткость воды влияет на:**
  1. Органолептические свойства воды
  2. Токсикологические свойства воды
  3. Микробиологические свойства воды
  
- 8. Биологическая очистка воды проводится на:**

1. Биофильтрах и аэротенках
2. Биофильтрах и флотаторах
3. Биофильтрах и сорбционных фильтрах

9. **Какое сооружение служит для утилизации осадков сточных вод?**

1. Аэротенк
2. Метантенк
3. Отстойник

10. **Альтернативой какого устройства биологической очистки является биофильтр?**

1. Аэротенк
2. Метантенк
3. Отстойник

11. **Избытком какого растворенного газа характеризуется агрессивная вода?**

1.  $\text{NH}_3$
2.  $\text{Cl}_2$
3.  $\text{CO}_2$
4.  $\text{N}_2$

12. **В каких единицах измерения выражается Биохимическое потребление кислорода?**

1.  $\text{мг/дм}^3$
2.  $\text{мм}^3/\text{с}$
3.  $\text{мг/с}$

13. **На какие виды подразделяется жесткость воды?**

1. Общая
2. Карбонатная
3. Некарбонатная
4. Все перечисленные

14. **Какой процесс не относится к реагентным методам обеззараживания?**

1. Хлорирование
2. Озонирование
3. УФ – облучение
4. Фторирование

15. **Какие соединения катионов и анионов образуют нитриты ?**

1.  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{NO}_2^-$
2.  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$
3.  $\text{Na}^+$  и  $\text{NO}_2^-$

16. **К специальным методам обработки воды не относится:**

1. Обессоливание
2. Умягчение
3. Стабилизационная обработка
4. Хлорирование

17. **Процесс подготовки промышленных сточных вод к повторному использованию называется:**

1. Доочистка
2. Самоочистка
3. Седиментация

**18. В качестве коагулянта используется:**

1. Гидрооксид алюминия
2. Полиакриламид
3. Трилон Б

**19. Какой отстойник располагают после сооружений биологической очистки?**

1. Первичный
2. Вторичный
3. Нулевой

**20. Имеет ли юридическую силу заключение общественной экологической экспертизы?**

1. Приобретает юридическую силу после утверждения его специально уполномоченным государственным органом
1. Не имеет
2. Имеет без условий и оговорок

**21. Какую ширину должна составлять прибрежная полоса для рек длиной до 100 км?**

1. 100м;
2. 200м;
3. 300м.

**21. Габионы – это:**

1. хворостяные тюфяки;
2. ящики из металлической сетки, заполненные камнем;
3. сквозные фильтры для перехвата подземных вод.

**22. К агротехническим мероприятиям относятся:**

1. контурная обработка почвы, фитомелиоративные приемы и т.д.;
2. водозащитные лесные и кустарниковые полосы и т.п.;
3. кольматирующие завесы, дамбы и прочее.

**23. Для чего нужны берегозащитные сооружения типа шпор?**

1. для отложения наносов в зоне бывшего размыва;
2. для размыва наносов в зоне бывшего отложения;
3. Для размыва и отложения наносов.

**24. Что такое биоремедиция?**

1. биологическая очистка;
2. изучение экосистемы;
3. удаление загрязнений.

**25. Длительно высокий уровень реки, приуроченный к определенному сезону или времени года:**

1. меженью
2. половодье
3. паводок

**26. Водосбор – это:**

1. водный объект, в котором вода движется в направлении уклона в углублении земной поверхности.
2. часть земной поверхности и толща почв и горных пород, с которых вода поступает в водоем или водоток;
3. искусственный водоем, образованный с целью хранения и регулирования стока воды.

**27. Мертвый объем водохранилища  $V_{\text{мо}}$  – это:**

1. постоянная часть полного объема водохранилища, которая в нормальных условиях эксплуатации не срабатывается и в регулировании стока не участвует;
2. минимальный уровень водохранилища, до которого возможна его сработка в условиях нормальной эксплуатации;
3. основной объем водохранилища, предназначенный и используемый для регулирования стока.

**28. Полезный объем водохранилища определяется:**

1. пропускной способностью гидротехнических сооружений;
2. санитарно-техническими требованиями и условием обеспечения необходимого качества воды;
3. сопоставлением расчетного стока и суммарного водопотребления.

**29. Определите полезный объем водохранилища  $V_{\text{плз}}$  при известном притоке  $\Pi = 349$  млн.м<sup>3</sup>, плановой отдаче  $U = 278$  млн.м<sup>3</sup>, объеме избытков стока  $\Delta V = 221$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_{\text{плз}} = \Delta d$ ; объеме дефицитов стока  $\Delta d = 150$  млн.м<sup>3</sup>:**

1. 221 млн.м<sup>3</sup>;
2. 71 млн.м<sup>3</sup>;
3. 150 млн.м<sup>3</sup>.

**30. График, составляемый для управления работой водохранилища, по которому назначается расход воды в зависимости от запаса воды в водохранилище и водопользования, называется:**

1. гидрографом;
2. диспетчерским;
3. графиком водопотребления.

**31. Продолжительность заилиения водохранилища до отметки МО называется:**

1. сроком службы
2. сроком заилиения
3. хронологическим сроком

**32. Мировой водный баланс Земли – это:**

1. соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана за определенный период времени;
2. соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности суши;
3. соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности Мирового океана;

**33. По скорости возобновления водные ресурсы подразделяются на:**

1. вековые и статические;
2. статические и возобновляемые;
3. возобновляемые и неистощимые;

**34. Что такое качество воды:**

1. наличие взвешенных веществ и биомассы организмов;
2. наличие растворенных веществ;
3. характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность её для конкретных видов водопользования.

**35. Какова основа гидробиологического контроля:**

1. наблюдения за зообентосом;
2. наблюдения за зообентосом, фитопланктоном, макрофитами;
3. наблюдения за фитопланктоном.

**36. Как часто проводится контроль качества воды по обязательной программе на реках:**

1. два раза в год;
2. три раза в год;
3. шесть-семь раз в год.

**37. Жесткость воды обусловлена наличием:**

1. солей алюминия и железа;
2. гидроксида натрия;
3. солей кальция и магния;

**38. Доза остаточного хлора в 1 литре питьевой воды составляет:**

1. 0,3 - 0,5 мг;
2. 1 – 2 мг;
3. до 5 мг.

**39. Реагенты, применяемые в процессе коагуляции:**

1. хлор, гипохлорит натрия;
2. соли алюминия и железа;
3. соляная или серная кислоты;

**40. Скорость фильтрования скорых фильтров:**

1. 0,1-0,3 м/ч;
2. 5-12 м/ч;
3. 36-100 м/ч;

**41. Вторичные отстойники располагаются в технологической схеме очистных сооружений после:**

1. первичных отстойников;
2. аэротенков;
3. метантенков.

**42. Нагрузка загрязнений на ил это:**

1. БПК поступающей в аэротенк сточной воды;
2. индекс, зависящий от природы загрязнений;
3. количество поступающих со сточной водой загрязнений, приходящихся на единицу

массы или в единицу времени;

**43. Совокупность особей, образующих обособленную генетическую систему и населяющих пространство с относительно однородными условиями обитания, называется:**

1. вид;
2. род;
3. популяция;
4. биоценоз.

**44. Способность живых организмов переносить количественные колебания действия экологического фактора в той или иной степени называется:**

1. экологической адаптацией;
2. морфологической адаптацией;
3. экологической толерантностью;
4. экологической пластичностью.

**45. Экосистема, включающая два основных компонента (организмы, среда), называется:**

1. биотой
2. экосистемой
3. экологией

**46. Зеленые растения, осуществляющие фотосинтез с выделением кислорода, называют:**

1. продуценты
2. консументы
3. редуценты

**47. Какие группы факторов риска оказывают наибольшее значимое отрицательное влияние на здоровье человека в России:**

1. биологические (генетика, биология человека);
2. экологические (состояние окружающей среды);
3. социальные (условия и образ жизни);

*Экзаменационные вопросы:*

1. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и избыточное давление.
2. Гидравлический расчет длинных простых трубопроводов.
3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.
4. Определение силы суммарного гидростатического давления на плоские стенки. Центр давления и его определение.
5. Насадки, их гидравлические характеристики и практическое применение.
6. Определение коэффициента гидравлического трения при ламинарном и турбулентном режиме движения.
7. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрический и физический смысл уравнения.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
10. Гидравлический расчет короткого трубопровода. Коэффициент сопротивления системы.

11. Гидравлический расчет сложных трубопроводов при последовательном и при параллельном соединении труб.
12. Измерение давления и вакуума: пьезометр, манометр, дифманометр, вакуумметр. Единицы измерения.
13. Гидравлический удар в напорном трубопроводе.
14. Распределение гидростатического давления на плоскую стенку (построение эпюр гидростатического давления).
15. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля.
16. Потери энергии при турбулентном режиме движения жидкости. Формула Дарси.
17. Поршневой насос, устройство и принцип действия.
18. Водоструйные насосы, их виды, принцип работы.
19. (формулы динамического подобия).
20. Высота всасывания и кавитация центробежных насосов. Причины и меры борьбы с кавитацией.
21. Системный подход к решению экологических проблем. Схема системного исследования проблемы.
22. Этапы системного подхода. Историко-методологические предпосылки возникновения системного анализа.
23. Понятие «система». Функциональная среда системы. Элемент системы. Компонент системы. Структура системы. Наиболее яркий пример сложной системы.
24. Сложные системы, их поведение, моделирование и прогнозирование. Особенности поведения сложных систем.
25. Прогнозирование природных процессов. Качественные и количественные методы прогнозирования.
26. Этапы в построении математических моделей сложных процессов. Уравнения А. Лотки и В. Вольтера.
27. Методология моделирования и классификация экологических моделей. Статические и динамические модели.
28. Многомерное моделирование. Многомерные базы данных.
29. Методы исследования популяций и экосистем. Метод моделирования биологических явлений.
30. Системный анализ и проблемы принятия решений при системных исследованиях. Ситуация уникального выбора.
31. Природные ресурсы, проблемы их использования и охраны
32. Понятие, виды и формы природопользования. Лицензирование потребления природных ресурсов. Лимитирование природопользования.
33. Природные ресурсы и их классификация по происхождению, видам хозяйственного использования, признаку исчерпаемости.
34. Природно-ресурсный потенциал. Замкнутость и незамкнутость ресурсного цикла
35. Основные загрязнители гидросферы. Масштабы антропогенного воздействия на поверхностные и подземные воды Земли
36. Технические методы обеспечения рационального использования природных ресурсов и предотвращения их загрязнения.
37. Хозяйственный механизм природопользования.
38. Экологизация производственных технологий как средство решения экологических проблем использования ресурсов.
39. Инженерные, организационно-технические и экологические природозащитные мероприятия.
40. Значение научно-технического прогресса в рациональном природопользовании. Основные эффекты научно-технического прогресса

41. Из каких составных частей состоит природно – техногенный комплекс? Опишите его составляющие.
42. Функции рецепторов и эффекторов в управлении природно – техногенным комплексом. Приведите примеры устройств и сооружений выполняющих функции рецепторов и эффекторов.
43. Инженерные системы природообустройства, их виды и назначение.
44. Природообустройство и природопользование. Назначение данных видов деятельности и их соотношение между собой.
45. Принципы природообустройства.
46. Этапы рекультивации земель подвергшихся антропогенному воздействию.
47. Процедура экологической экспертизы. Назначение и её место в природообустройстве.
48. Экологический мониторинг природных и техноприродных систем.
49. Устойчивость геосистем к антропогенному воздействию.
50. Функциональный состав техногенного блока ПТК природообустройства. Дайте понятие о дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» (КИВР). Обоснуйте связь КИВР с другими дисциплинами.
51. В чем заключается государственная концепция устойчивого водопользования?
52. Проанализируйте современное использование водных ресурсов.
53. Дайте понятие о водных ресурсах и возможности их использования.
54. В чем заключаются проблемы современного водообеспечения и компенсации вредного воздействия вод? Приведите примеры целей и задач на уровне страны, приведенных к решению проблем водообеспечения.
55. Как составляются программы развития водного хозяйства? Какую роль играют прогнозы социально-экономического развития регионов?
56. В чем заключается системный подход к комплексному использованию водных ресурсов?
57. В чем заключаются особенности и принципы планирования использования водных ресурсов?
58. Почему планирование использования водных ресурсов должно быть вариантным?
59. Опишите состав и последовательность разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов. Какие водохозяйственные задачи решаются при разработке схем КИОВР?
60. Принципы и подготовка бассейновых соглашений.
61. Лимитирование водопотребления и водоотведения. Лимит водопотребления как средство экономии воды. Определение лимита водопотребления.
62. Разрешение на специальное водопользование: назначение, состав, выдача разрешения на специальное водопользование.
63. Что представляет собой управление качеством вод?
64. Методы, по управлению качеством вод известные в мировой практике.
65. С помощью, каких мероприятий возможно обеспечение наилучшего качества воды в речном бассейне?
66. Назначение диспетчерских правил регулирования стока?
67. Автоматизированная система управления ВХК.
68. Какие требования предъявляются к водохозяйственному комплексу?
69. Какие основные проблемы управления водохозяйственным производством возникают в условиях АПК?
70. Что включает в себя системный анализ при решении задач управления ВХС?
71. Состояние и перспективы использования водных ресурсов.
72. Где и как располагают рекреационные сооружения и для чего они предназначены?
73. Качество природных вод и требования к степени их очистки. Современное состояние вопроса обеспечения населения России качественной питьевой водой

74. Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка: типы осветлителей и область их применения.
75. Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения. Повышение эффективности процессов отстаивания и осветления воды.
76. Фильтрация. Сущность процесса, классификация фильтров по принципу действия.
77. Коагуляция как метод очистки природных вод.
78. Реагентное хозяйство станций водоподготовки. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение
79. Флотация как метод очистки природных вод.
80. Кондиционирование подземных и поверхностных вод.
81. Обезжелезивание и деманганация воды.
82. Современные технологии обеззараживания воды. Сущность, методы и аппаратное оформление процессов обеззараживания воды.
83. Современные технологии очистки воды для промышленного и бытового использования.
84. Мембранная технология в подготовке питьевой воды.
85. Ионный обмен как метод очистки природных вод. Основные характеристики ионитов (обменная емкость, селективность, гранулометрический состав и проч.)
86. Ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос как методы очистки природных вод.
87. Инновационные решения в водоподготовке
88. Основные направления интенсификации процессов водоподготовки
89. Основные технологические схемы очистки и кондиционирования поверхностных вод
90. Основные технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод

**Код компетенции: ОК-3, ОК-4ОК-5ОК-7ОК-8ОК-9ОПК-1ОПК-2ОПК-3ПК-1ПК-2ПК-3ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15,ПК-16**

**Этапы формирования: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

*Примерный перечень тем, по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками направления подготовки по профилю 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направления Комплексное использование и охрана водных ресурсов*

1. Решение экологических проблем поселка .....района..... области..... с разработкой очистных сооружений канализации.
2. Усовершенствование системы водоотведения и очистки сточных вод поселка..... района..... области.
3. Разработка мероприятий по охране окружающей среды при строительстве водопроводных очистных сооружений поселка..... района..... области.
4. Очистка сточных вод поселка для орошения земельных угодий района..... области.
5. Решение вопроса обеспечения потребности населения поселка..... области в питьевой воде нормативного качества.
6. Разработка системы водоснабжения поселка..... района..... области.
7. Модернизация системы водоподготовки завода..... района..... области.
8. Водоотведение и очистка сточных вод свиноводческого (животноводческого)

- комплекса поселка..... района..... области.
9. Эколого-экономическая оценка мероприятий по реабилитации участка реки.....области.
  10. Разработка сооружений очистки коммунально-бытовых сточных вод поселка..... района..... области на основе эколого-экономической оценки альтернативных вариантов.
  11. Разработка схемы осушения сельскохозяйственных земель в ЗАО поселка..... района..... области.
  12. Модернизация технологической схемы обработки осадка сточных вод очистных сооружений канализации поселка..... района..... области.
  13. Разработка технических и технологических мероприятий по локальной очистке сточных вод поселка.....района..... области.
  14. Решение водохозяйственных и экологических проблем поселка..... района..... области.
  15. Разработка комплекса сооружений очистки поверхностного стока с территории..... района..... области.
  16. Разработка мероприятий по восстановлению пруда комплексного назначения на реке..... района..... области.
  17. Решение проблем хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка..... района..... области.
  18. Анализ влияния полигона ТБО «.....» .....района ..... области на состояние подземных и поверхностных вод бассейна реки .....с разработкой комплекса мероприятий по защите их от загрязнения.
  19. Решение проблемы муниципальных отходов пос.....района .....области.
  20. Разработка безопасных способов утилизации отходов птицеводства на предприятии ..... района ..... области.
  21. Разработка оборотного водоснабжения на ..... пос. .... области с целью охраны реки....
  22. Реконструкция головного узла сооружений малой ГЭС на р. ....
  23. Реконструкция противоэрозионного пруда СПК ..... района ..... области
  24. Исследование состояния малых и средних рек ..... области (на примере рек ..... и др.) с использованием системы экомониторинга и разработкой комплекса мероприятий по их охране.
  25. Состояние и проблемы водных ресурсов бассейна реки ..... в пределах ..... области с разработкой мероприятий по их восстановлению
  26. Комплексное использование и охрана водных ресурсов реки ..... района ..... области
  27. Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды .....района с разработкой мероприятий по защите от загрязнения водных систем
  28. Проблемы экологической ситуации на территории ..... района ..... области с оценкой их приоритетности и разработкой мероприятий по защите окружающей среды

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Система оценивания результатов формирования компетенций студентов в университете подразумевает проведение Государственной итоговой аттестации в

соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Государственный экзамен проводится по билетам, в соответствии с программой ГИА.

Экзамен проводится в 2 стадии: письменная и устная. Результаты экзамена оцениваются специально созданной Государственной экзаменационной комиссией. После устной стадии государственного экзамена ГЭК на своем закрытом заседании принимает решение об оценке знаний по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Выпускная квалификационная работа оценивается по пятибалльной системе.

Защита выпускной квалификационной работы, как правило, оценивается по следующим критериям:

- степень усвоения обучающимся понятий и категорий по профилю подготовки;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- грамотность и стиль изложения материала;
- самостоятельность работы, оригинальность мышления в осмыслении материала;
- наличие презентации;
- умение доложить полученные результаты.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.